

Requested document:	JP2002156274 click here to view the pdf document
---------------------	--

LIQUID LEVEL POSITION DETECTION MECHANISM OF TANK FOR FREEZING CYCLE APPARATUS

Patent Number:

Publication date: 2002-05-31

Inventor(s): HIRAI YASUYORI; TAKATANI SHIRO

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Requested Patent: ☐ [JP2002156274](#)

Application Number: JP20000350882 20001117

Priority Number(s): JP20000350882 20001117

IPC Classification: G01F23/76; F25B43/00; F25B43/02; F25B49/02; G01F23/62

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive and highly reliable float used in the detection of the liquid level of a liquid cooling medium or the like and the inexpensive and highly reliable liquid level position detection mechanism of a tank for a freezing cycle apparatus. **SOLUTION:** The liquid level position detection mechanism A has the float 20 floating on the surface of the liquid cooling medium 19 or the like stored in the tank 15 constituting a part of the cooling medium circuit of the freezing cycle apparatus and a magnet 21 and a magnetic sensor 23 (both of which constitute the liquid level position detection means) for detecting the position of the surface of the liquid cooling medium 19 or the like in the tank 15 from the position of the float 20 and the float is formed from a resin material and a hollow fine spherical material.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

- A: 液面位置検知機構
15: タンク
19: 液冷媒、冷凍機油、あるいは液冷媒と
冷凍機油とが混合した混合溶液
20: フロート
21: 磁石
22: ポール
23: 磁気センサ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、前記フロートの位置により前記タンク内における前記液冷媒もしくは前記冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、前記フロートが樹脂材料と中空微小球材料とから形成されていることを特徴とする冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項2】 フロートが、ポリアミド6-6、ポリアミド6、ポリフェニレンスルフィド、シンジオタクチックポリスチレン、ポリメチルペンテンからなる群より選ばれた少なくとも一種の樹脂材料を主成分とし、ガラスバルーン、シラスバルーン、シリカバルーン、カーボンバルーン、フェノール樹脂バルーン、塩化ビニリデン樹脂バルーン、ジルコニアバルーン、アルミナバルーン、フライアッシュバルーン、パーライトバルーンからなる群より選ばれた少なくとも一種の中空微小球材料を含有して形成されている請求項第1項に記載の冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項3】 フロートに含まれる中空微小球材料の強度が 100 kgf/cm^2 以上である請求項第1項または第2項に記載の冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項4】 フロートがスクリュウ圧送式成形機により成形される請求項第1項から第3項のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項5】 冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、前記フロートの位置により前記タンク内における前記液冷媒もしくは前記冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、前記フロートがゴム成分を主成分として形成されていることを特徴とする冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項6】 冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、前記フロートの位置により前記タンク内における前記液冷媒もしくは前記冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、前記フロートが熱硬化性樹脂とゴム成分とを主成分として形成されていることを特徴とする冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項7】 フロートが、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂からなる群より選ばれた少なくとも一種の熱硬化性樹脂と、アクリルニトリルブタジエンゴム、水素化アクリロニトリルブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴムからなる群より選ばれた少なくとも一種のゴム成分とを主成分と

して形成されている請求項第6項に記載の冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項8】 フロートが独立気泡を有して形成されている請求項第5項から第7項のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【請求項9】 冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、前記フロートの位置により前記タンク内における前記液冷媒もしくは前記冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、前記フロートが、熱可塑性樹脂を主成分とし独立気泡を有して形成されていることを特徴とする冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液冷媒もしくは冷凍機油を溜めるタンク内の液面位置を前記液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートを用いて検知する手段を有する、冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4は例えばパッケージエアコン（冷凍サイクル装置の例）の冷媒回路を示すブロック図である。図4において、1は圧縮機、2は凝縮器、3は絞り装置、4は蒸発器、5はアキュムレータ、6は補助タンクであり、これらの部品を順次配管接続することで、冷凍サイクル装置の冷媒回路が構成される。7は補助タンク6内に設置された液面検知計である。

【0003】この冷凍サイクル装置における冷媒の流れを説明する。圧縮機1より吐出された高温高圧のガス冷媒は凝縮器2へ流入する。ここでガス冷媒は空気、水等と熱交換して凝縮、液化する。凝縮器2で凝縮、液化した液冷媒は、絞り装置3によって減圧され、膨張して低温低圧となり蒸発器4へ流入する。ここで低温低圧の液冷媒は空気、水等と熱交換して、ガス状態または乾き度の大きな気液二相状態となり、アキュムレータ5に流入する。ガス状態または乾き度の大きな気液二相状態となった冷媒はアキュムレータ5で気液分離され、ガス冷媒だけが圧縮機1へ戻る。

【0004】次に、図5を用いてアキュムレータ5に接続された補助タンク6、液面検知計7について説明する。11a、11bは連通管、12はパイプ、13はフロート8の内部に設置された磁石、14は補助タンク6に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油あるいは液冷媒と冷凍機油とが混合した混合溶液（液冷媒等という）である。補助タンク6はアキュムレータ5の側方に付加して設けられている。補助タンク6はその上部空間が連通管11aによってアキュムレータ5の上部空間と連通している。また、下部の連通管11bによって液冷媒を補助タンク6へ流出させることにより、アキュムレータ5と

補助タンク6の液冷媒等14を同液面レベルとするようになっている。

【0005】液面検知計7は、液冷媒等14の液面に浮上し液面レベルに応じて上下するとともに内部に磁石13が設置された中空構造のフロート8と、このフロート8内を貫通して設けられて、フロート8を上下に案内するとともに下端が気密にされた非磁性材料からなるパイプ12と、このパイプ12の内部に設けられて磁石13によりON、OFF可能な磁気センサ9と、圧縮機1と磁気センサ9を電氣的に接続し磁気センサ9の開閉状態を外部に伝達するリード線10a、10bとから構成されている。

【0006】ここで、液面検知計7の動作について説明する。図6は補助タンク7に溜まっている液冷媒等14の液面位置が1の場合を示している。フロート8は液面位置1に浮いているが、この場合、液面位置が低いので、フロート8の磁石13と対向する位置に磁気センサ9はない。そのため、磁気センサ9はOFFとなり、リード線10a、10bを介して検知信号は出力されていない。

【0007】次に、図7に補助タンク6に溜まっている液冷媒等14の液面位置が1から2に上昇した場合を示す。フロート8は液面とともに上昇し、液面位置2で静止する。この場合、フロート8の磁石13と対向する位置に磁気センサ9があり、磁気センサ9はONとなる。磁気センサ9がONになると、リード線10a、10bを介して検知信号が出力され、リード線10a、10bと電氣的に接続された圧縮機1が停止する。これにより、アキュムレータ5とつながった吸入管から液冷媒が圧縮機1へ流入して急激な液バックが起こる前に、圧縮機1を停止させ、圧縮機1の破壊を防止するようになっている。

【0008】フロート8は、補助タンク6内部が高圧になるため耐圧構造にする必要があり、液冷媒等14の液面に浮上する十分な浮力を有する必要がある。また、液冷媒等14と接するので耐冷媒性、耐油性が必要となる。さらに、フロート8は磁石13を内蔵しており、磁石13の密度は液冷媒等14よりも大きいので、フロート8を形成する材料は液冷媒等14よりもさらに低密度のものをを用いたり、もしくは材料自体が高密度の場合は中空構造にする必要がある。この例では、フロート8が2ピースの中空構造になっており、ステンレス薄板をプレス加工等により球形に成形したものを、その後溶接、ろう付等で接合して気密にされている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の液面検知計を有する冷凍サイクル装置は以上のように構成されており、フロート8が2ピース構造であるため、溶接、ろう付終了後に漏れ検査を行い、信頼性を確保している。このため、製造コストが高くなるという問題点があった。

【0010】また、フロート8の内部が中空であるため、使用中にスローリークがあった場合は液冷媒等14が少しずつフロート内部に侵入し、フロート8が浮上しなくなって液面を検知できなくなるという問題点があった。

【0011】この発明は、上述したような問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、液冷媒等の液面検知に使用される安価で信頼性の高いフロートを提供し、もって安価で信頼性の高い冷凍サイクル装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、第1の発明に係る冷凍サイクル装置用タンクの液面位置検知機構は、冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、フロートの位置によりタンク内における液冷媒もしくは冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、フロートが樹脂材料と中空微小球材料とから形成されているものである。

【0013】また、第2の発明に係る液面位置検知機構は、第1の発明において、フロートが、ポリアミド6-6、ポリアミド6、ポリフェニレンスルフィド、シンジオタクチックポリスチレン、ポリメチルペンテンからなる群より選ばれた少なくとも一種の樹脂材料を主成分とし、ガラスバルーン、シラスバルーン、シリカバルーン、カーボンバルーン、フェノール樹脂バルーン、塩化ビニリデン樹脂バルーン、ジルコニアバルーン、アルミナバルーン、フライアッシュバルーン、パーライトバルーンからなる群より選ばれた少なくとも一種の中空微小球材料を含有して形成されているものである。

【0014】そして、第3の発明に係る液面位置検知機構は、第1、第2の発明において、フロートに含まれる中空微小球材料の強度が 100 kgf/cm^2 以上であるものである。

【0015】さらに、第4の発明に係る液面位置検知機構は、第1～3の発明において、フロートがスクリュウ圧送式成形機により成形されたものである。かかるスクリュウ圧送式成形機としては、例えば、シリンダ内でスクリュウが回る射出成形機や、バレル内でスクリュウが回る押出成形機等が挙げられる。

【0016】また、第5の発明に係る液面位置検知機構は、冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、フロートの位置によりタンク内における液冷媒もしくは冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、フロートがゴム成分を主成分として形成されているものである。

【0017】そして、第6の発明に係る液面位置検知機

構は、冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、フロートの位置によりタンク内における液冷媒もしくは冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、フロートが熱硬化性樹脂とゴム成分とを主成分として形成されているものである。

【0018】さらに、第7の発明に係る液面位置検知機構は、第6の発明において、フロートが、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂からなる群より選ばれた少なくとも一種の熱硬化性樹脂と、アクリルニトリルブタジエンゴム、水素化アクリロニトリルブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴムからなる群より選ばれた少なくとも一種のゴム成分とを主成分として形成されているものである。

【0019】また、第8の発明に係る液面位置検知機構は、第5～7の発明において、フロートが独立気泡を有して形成されているものである。

【0020】そして、第9の発明に係る液面位置検知機構は、冷凍サイクル装置の一部を構成するタンクの、内部に溜まった液冷媒もしくは冷凍機油の液面に浮上するフロートと、フロートの位置によりタンク内における液冷媒もしくは冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知手段とを有してなる液面位置検知機構において、フロートが、熱可塑性樹脂を主成分とし独立気泡を有して形成されているものである。

【0021】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置におけるタンクの液面位置検知機構の構成図である。図1において、15は冷凍サイクル装置の冷媒回路中に設置されたタンク、16は液冷媒もしくは冷凍機油あるいは液冷媒と冷凍機油とが混合した混合溶液（以下、これらを液冷媒等と略称する）やガス冷媒をタンク15へ流入させる流入配管、17はタンク15からのガス流出配管、18はタンク15からの液流出配管、19はタンク15に溜まった液冷媒等、20は液冷媒等19の液面に浮上し、後述のボール22に沿って自由に上下移動するフロート、21はフロート20に内蔵された磁石、22はタンク15の内部と気密が保たれた中空部を有し、さらに磁石21により形成される磁界を遮断しない材質で形成されたボール、23はボール22の中空部に設置された、磁界の位置を検出する磁気センサ、24は磁気センサ23からのリード線を表す。かかるフロート20、磁石21、ボール22、磁気センサ23、および、リード線24から、本実施形態の液面位置検知機構Aが構成される。

【0022】次に、本実施の形態1による液面位置検知機構Aを冷凍サイクル装置に使用した場合の液面検知動

作について説明する。ただし、この冷凍サイクル装置の冷媒回路は図4で示した冷媒回路と同じものを用いることとする。流入配管16より液冷媒等19がタンク15へ流入すれば、タンク15内の液冷媒等19の液面が上昇する。それに伴って、フロート20および磁石21がボール22に沿って上昇する。また、流出配管18より液冷媒等19がタンク15から流出すれば、タンク15内の液冷媒等19の液面が下降し、それに伴いフロート20および磁石21がボール22に沿って下降する。このように、タンク15内に溜まった液冷媒等19の液面は冷凍サイクル装置の運転状況に応じて上昇、下降し、それと同期するようにフロート20も動く。このとき、磁石21が形成する磁界の位置を磁気センサ23が検出し、前記磁界の位置すなわちフロート20の位置を、リード線24を介してマイクロコンピュータに代表される外部の制御装置に送信することにより、タンク15内の液冷媒等19の液面位置が検知される。すなわち、この実施形態における液面位置検知手段は、磁石21と磁気センサ23とから構成されている。以下の実施形態においても同じ構成である。

【0023】次に、フロート20について説明する。フロート20は液冷媒等19の液面に浮上させなければならず、液冷媒の密度は約 1.1 g/cm^3 、冷凍機油の密度は約 0.9 g/cm^3 程度であるため、フロート20の密度はそれら以下にする必要がある。さらに、フロート20は磁石21を内蔵しており、磁石21の密度は液冷媒等19よりも大きいため、フロート20を形成する材料は液冷媒等19よりも低密度のものを用いる必要がある。あるいは、材料自体が高密度の場合は内部に空洞を持たせる必要がある。また、フロート20は液冷媒等19と接触するので、耐冷媒性、耐油性を備えた材料で形成する必要がある。さらに、冷媒回路内は約 30 kgf/cm^2 の圧力となるため、フロート20は約 30 kgf/cm^2 の圧力に耐えうる耐圧性が必要となる。

【0024】かかる条件を満足するため、フロート20は、例えばガラスバルーン、シラスバルーン、シリカバルーン、カーボンバルーン、フェノール樹脂バルーン、塩化ビニリデン樹脂バルーン、ジルコニアバルーン、アルミナバルーン、フライアッシュバルーン、パーライトバルーン等のように内部が中空で低密度の中空微小球材料を、ポリアミド6-6のような耐冷媒性、耐油性を備えた樹脂材料に混合した材料で形成されている。前記の中空微小球材料は耐冷媒性、耐油性に優れ、密度が $0.1 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ 程度であるため、任意の樹脂材料と任意の比率で混合することにより、任意の密度の材料を作成することができる。そのうえ、樹脂材料自体は十分な耐圧性を備えているため、強度 30 kgf/cm^2 以上の中空微小球材料を用いてフロート20を成形さえすれば、使用中に破壊することなく長期にわたり使用できる。

【0025】また、中空微小球材料と樹脂材料が混合された材料は、成形中に圧力の生じる例えば射出成形、押出成形のような方法でフロート20を形成するには高強度のものが必要である。そこで、強度 100kgf/cm^2 以上のものを用いれば、短時間で連続的な成形方法である射出成形、押出成形といった成形が可能となり、

低コストでフロート20を製造できる。次の表1に樹脂材料(熱可塑性樹脂の例)と、冷媒や冷凍機油との相性の一例を示す。

【0026】

【表1】

材料名	冷媒の種類				冷凍機油の種類		
	R22	R407C	R404A	R410A	鉱油	エステル油	エーテル油
ポリアミド6-6	○	○	○	○	○	○	○
ポリアミド6	○	○	○	○	○	○	○
ポリフェニレンスルフィド	○	○	○	○	○	○	○
シンジオタクチックポリスチレン	○	○	○	○	○	○	○
ポリメチルペンテン	×	○	○	○	×	○	○

○：相性良好。使用可能。

×：膨潤、収縮による変形あり。使用不可。

【0027】本実施の形態では、液冷媒等の液面を検知する手段にフロート20を用いたが、例えばR407C、エステル油、鉱油が混在し、二相に分離した状態で用いる場合でも、中空微小球材料と樹脂材料の混合比率を変えて任意の密度のフロート20を作成することにより、二相の境界面にフロート20を浮上させて境界液面を検知することも可能である。

【0028】また、中空微小球材料と樹脂材料を混合した材料は、耐冷媒性、耐油性に優れており、低密度である。そのため、例えば液冷媒等の液面に浮上させて液面を制御するような他の用途に用いるフロート用材料として使用できることは言うまでもない。

【0029】このように、本実施の形態1による液面位置検知機構Aにおいて、フロート20は耐冷媒性、耐油性に優れ、高強度で低密度の中空微小球材料と、耐冷媒性、耐油性を備えた樹脂材料とから形成されるため、中空微小球材料と樹脂材料の混合比率を変えることにより任意の密度に形成することができる。また、使用中に液冷媒等19がフロート20内に浸入しないため、使用期間中にフロート20の密度が変化せず、安定して液冷媒等19の液面位置を正確に検知することができる。また、樹脂材料と中空微小球材料を混合した材料は、密度が液冷媒等19よりも小さいため、従来の中空構造を有する例えばステンレスを用いたフロート8と比べてフロート20を小型化できる。また、溶接、ろう付をしないために漏れ検査が不要となり、製造コストを低減できる。さらには、短時間で連続的な成形が可能となり、低コストでフロート20を製造できる。したがって、本実施の形態1の液面位置検知機構を有する冷凍サイクル装

置は、本来の液面検知機能を確保したまま低コストで製造でき、長期にわたって安定的に液面を検知することができるものとなる。

【0030】発明の実施の形態2。図2は本発明の実施の形態2による液面位置検知機構を有するタンクを示す。なお、図2中、図1と同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。図2において、フロート25は、例えばフェノール樹脂のような熱硬化性樹脂と、例えばアクリロニトリルブタジエンゴムのようなゴム成分を主成分とする材料より構成され、内部に微小な微小空洞を有する独立気泡構造にされている。熱硬化性樹脂、ゴム成分はいずれも安価で耐冷媒性、耐油性を備えたものであり、独立気泡の存在によりフロート25の密度を下げている。フロート25は、例えば金型内で材料を加圧加熱し、例えばジニトロソペンタメチレンテトラミン等の発泡剤を発泡させることにより作成される。この場合、発泡率を調整することにより、任意の密度のフロートを形成できる。熱硬化性樹脂とゴム成分は双方の溶解度パラメーターの値が近い方が混合性が良い。例えば、前記のフェノール樹脂とアクリロニトリルブタジエンゴムは溶解度パラメーターが近く、混合性が良い。

【0031】他にも、熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等が耐冷媒性、耐油性があって好適に使用できる。ゴム成分としては、例えば水素化アクリロニトリルブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム等が耐冷媒性、耐油性があって使用できる。尚、これらの材料は一種類を適宜選択しても良いし、複数種類を組み合わせ使用しても

構わない。また、熱硬化性樹脂を用いることなく、ゴム成分だけを主成分とする材料でもフロート25は形成でき、そのときの発泡率を変えることにより任意の密度のフロート25を形成できる。

【0032】また、例えば製造時のトラブルや使用中の圧力により、独立気泡の一部が破壊されて欠陥を生じた場合でも、欠陥部の気泡のみに液冷媒等が浸入するだけである。すなわち、独立した気泡は多数残っているため、フロート25の密度にほとんど影響を及ぼさない。

【0033】本実施の形態2では、液冷媒等の液面を検知する手段にフロート25を用いたが、例えばR407C、エステル油、鉱油が混在し、二相に分離した状態で用いる場合でも、発泡率を変えて任意の密度のフロート25を作成することにより、二相の境界面にフロート25を浮上させて境界液面を検知することもできる。

【0034】また、熱硬化性樹脂とゴム成分を主成分とし独立気泡を有するフロート25は、耐冷媒性、耐油性に優れており、低密度である。そのため、例えば液冷媒等の液面に浮上させて液面を制御するような他の用途に用いるフロートとして使用できることは言うまでもない。

【0035】このように、本実施の形態2による液面位置検知機構において、フロート25は耐冷媒性、耐油性に優れた熱硬化性樹脂およびゴム成分を主成分として形成され独立気泡を有する構造とされているため、発泡率を変えることにより任意の密度のフロートを形成できる。また、気泡の一部に欠陥が生じた場合でもフロート25の密度はほとんど変化しないから、安定して液冷媒等の液面を正確に検知することができる。また、従来の中空構造を有する例えばステンレスを用いたフロート8と比べて、フロート25を小型化でき、溶接、ろう付を要しないために漏れ検査が不必要となり、製造コストを低減できる。したがって、本実施の形態2の液面位置検知機構を有する冷凍サイクル装置は、本来の液面位置検知機能を確保したまま低コストで製造でき、長期にわたって安定的に液面を検知できるものとなる。

【0036】発明の実施の形態3。図3は本発明の実施の形態3による液面位置検知機構を有するタンクを示す。なお、図3中、図1、2と同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。図3において、フロート26は熱可塑性樹脂より構成されており、内部に微小な空洞を有する独立気泡構造となっている。熱可塑性樹脂は耐冷媒性、耐油性を備えたものを用いてあり、独立気泡の存在によりフロート26の密度を下けている。フロート26は、例えば射出成形でポリアミド6-6等の熱可塑性樹脂にアゾジカルボンアミド等の発泡剤を加えて発泡させることにより作成することができる。この場合、発泡率を調整することにより、任意の密度のフロートを形成できる。さらに、射出成形のような短時間で連続的な成形が可能であるため、低コストで製造できる。また、例

えば製造時のトラブルや使用中の圧力により、独立気泡の一部が破壊されて欠陥となった場合でも、欠陥部の気泡のみに液冷媒もしくは冷凍機油が浸入するだけで、独立した気泡が多数残っているためフロート26の密度にほとんど影響を及ぼさない。

【0037】熱可塑性樹脂としては、例えば既述の表1に記したような材料が耐冷媒性、耐油性に優れており好適に使用できる。尚、表1に示した材料は、適宜選択した一種類を単独で用いても良いし、複数種類を組み合わせ用いても構わない。

【0038】本実施の形態3では、液冷媒等の液面を検知する手段にフロート26を用いたが、例えばR407C、エステル油、鉱油が混在し、二相分離した状態で用いる場合でも、発泡率を変えて任意の密度のフロート26を作成することにより、二相の境界面にフロート26を浮上させて境界液面を検知することも可能である。

【0039】また、熱可塑性樹脂を主成分とし独立気泡を有するフロート26は、耐冷媒性、耐油性に優れていて低密度である。そのため、例えば液冷媒等の液面に浮上させて液面を制御するような他の用途に用いるフロートとして使用できることは言うまでもない。

【0040】このように、本実施の形態3による液面位置検知機構において、フロート26は耐冷媒性、耐油性に優れた熱可塑性樹脂を主成分とし独立気泡を有する構造とされているため、発泡率を変えることにより任意の密度のフロートを形成できる。また、気泡の一部に欠陥が生じた場合でもフロート26の密度はほとんど変化しないから、安定して液冷媒等の液面を正確に検知することができる。また、短時間で連続的な成形が可能となり、低コストでフロート26を製造できる。したがって、本実施の形態3の液面位置検知機構を有する冷凍サイクル装置は、本来の液面検知機能を確保したまま低コストで製造でき、長期にわたって安定的に液面を検知できるものとなる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したとおり、第1の発明によれば、冷凍サイクル装置用タンク内における液冷媒もしくは冷凍機油の液面位置を検知する液面位置検知機構のフロートが、樹脂材料と中空微小球材料とから形成されているので、小型かつ信頼性の高いフロートを安価に製造でき、液面位置検知機構の信頼性を向上させることができる。加えて、例えば互いに比重の異なる樹脂材料と中空微小球材料の混合比を調節することにより、任意の密度のフロートを容易に提供し得る。

【0042】また、第2の発明に係る液面位置検知機構では、第1の発明におけるフロートが、液冷媒もしくは冷凍機油に強い、ポリアミド6-6やポリアミド6などの樹脂材料を主成分としガラスバルーンやシリカバルーンなどの中空微小球材料を含有して形成されているので、冷凍サイクル装置の冷媒回路内で長期にわたる使用

が可能となり、液面位置検知機構の信頼性が向上する。

【0043】そして、第3の発明に係る液面位置検知機構では、第1、2の発明のフロートに含まれる中空微小球材料の強度を $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上にしてあるので、例えば射出成形などのように成形時に圧力をかける安価な成形が可能となる。従って、安価な製造方法を選んでフロートを製造できるため、液面位置検知機構の製造コストが低減される。

【0044】さらに、第4の発明に係る液面位置検知機構では、第1～3の発明におけるフロートが射出成形機や押出成形機といったスクリュウ圧送式成形機により成形されるので、短時間でフロート作成が可能となり製造コストを低減できる。従って、安価な液面位置検知機構を提供し得る。

【0045】また、第5の発明に係る液面位置検知機構では、フロートがゴム成分を主成分として形成されるので、安価なフロートを有する液面位置検知機構を実現できる。

【0046】そして、第6の発明に係る液面位置検知機構では、フロートが熱硬化性樹脂とゴム成分とを主成分として形成されるので、安価なフロートを有する安価な液面位置検知機構を実現できる。

【0047】さらに、第7の発明に係る液面位置検知機構では、第6の発明におけるフロートが、フェノール樹脂やエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂と、アクリルニトリルブタジエンゴムや水素化アクリロニトリルブタジエンゴムなどのゴム成分とを主成分として形成されるので、安価な材料を適宜に選択できる。そのうえ、いずれの材料も液冷媒もしくは冷凍機油に強いことから、冷凍サイクル装置の冷媒回路内で長期にわたる使用が可能となり、安価で信頼性の高い液面位置検知機構を提供し得る。

【0048】また、第8の発明に係る液面位置検知機構では、第5～7の発明におけるフロートが独立気泡を有して形成されるので、気泡の一部に欠陥が生じた際でもフロートの密度にほとんど影響を及ぼさない。従って、液面位置検知機構の信頼性が向上する。

【0049】そして、第9の発明に係る液面位置検知機構では、フロートが熱可塑性樹脂を主成分とし独立気泡を有して形成されるので、冷凍サイクル装置の冷媒回路内で長期にわたる使用が可能なフロートを安価に製造でき、低コストで信頼性の高い液面位置検知機構を提供し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態1によるタンクの液面位置検知機構の断面構成図である。

【図2】 本実施の形態2によるタンクの液面位置検知機構の断面構成図である。

【図3】 本実施の形態3によるタンクの液面位置検知機構の断面構成図である。

【図4】 従来の冷凍サイクル装置の冷媒回路構成を示すブロック図である。

【図5】 従来の冷凍サイクル装置用タンクの液面検知計の構成を示す断面構成図である。

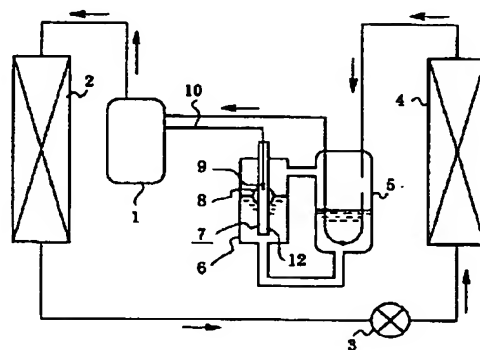
【図6】 従来の冷凍サイクル装置用タンクの液面検知計の動作を示す断面構成図である。

【図7】 従来の冷凍サイクル装置用タンクの液面検知計の動作を示す断面構成図である。

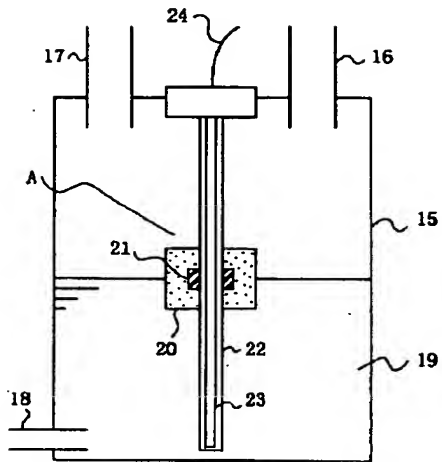
【符号の説明】

A 液面位置検知機構、1 圧縮機、2 凝縮器、3 絞り装置、4 蒸発器、5 アクキュムレータ、15 タンク、19 液冷媒等、20 フロート、21 磁石、23 磁気センサ、25 フロート、26 フロート。

【図4】

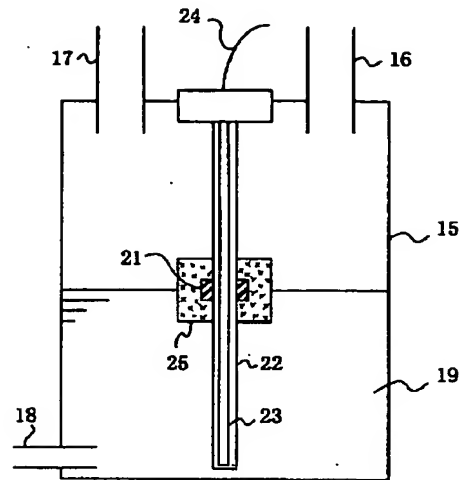


【図1】



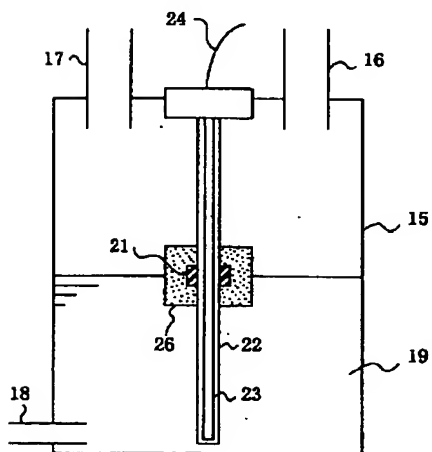
A: 液面位置検知機構
 15: タンク
 19: 液冷媒、冷凍機油、あるいは液冷媒と
 冷凍機油とが混合した混合溶液
 20: フロート
 21: 磁石
 22: ボール
 23: 磁気センサ

【図2】



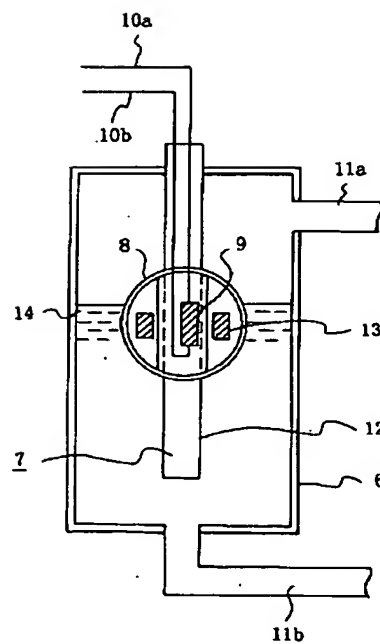
25: フロート

【図3】

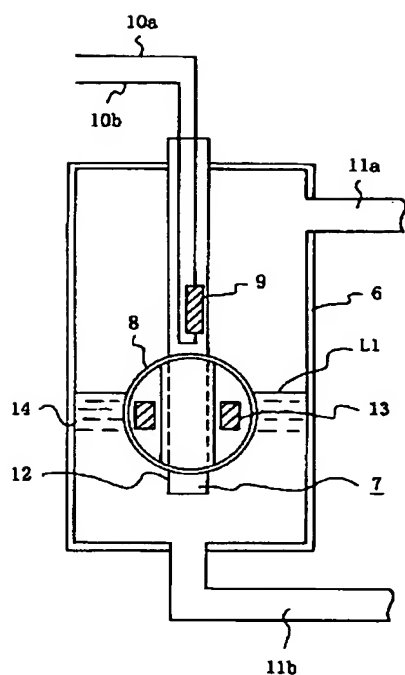


26: フロート

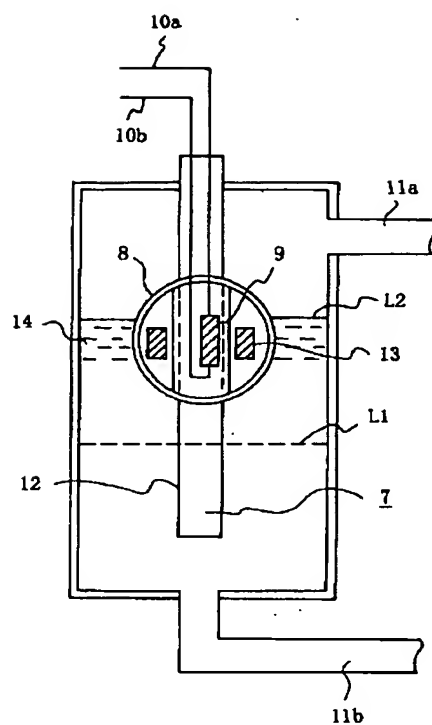
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 0 1 F 23/62

識別記号

F I
G 0 1 F 23/62

テ-マ-ド (参考)
Z